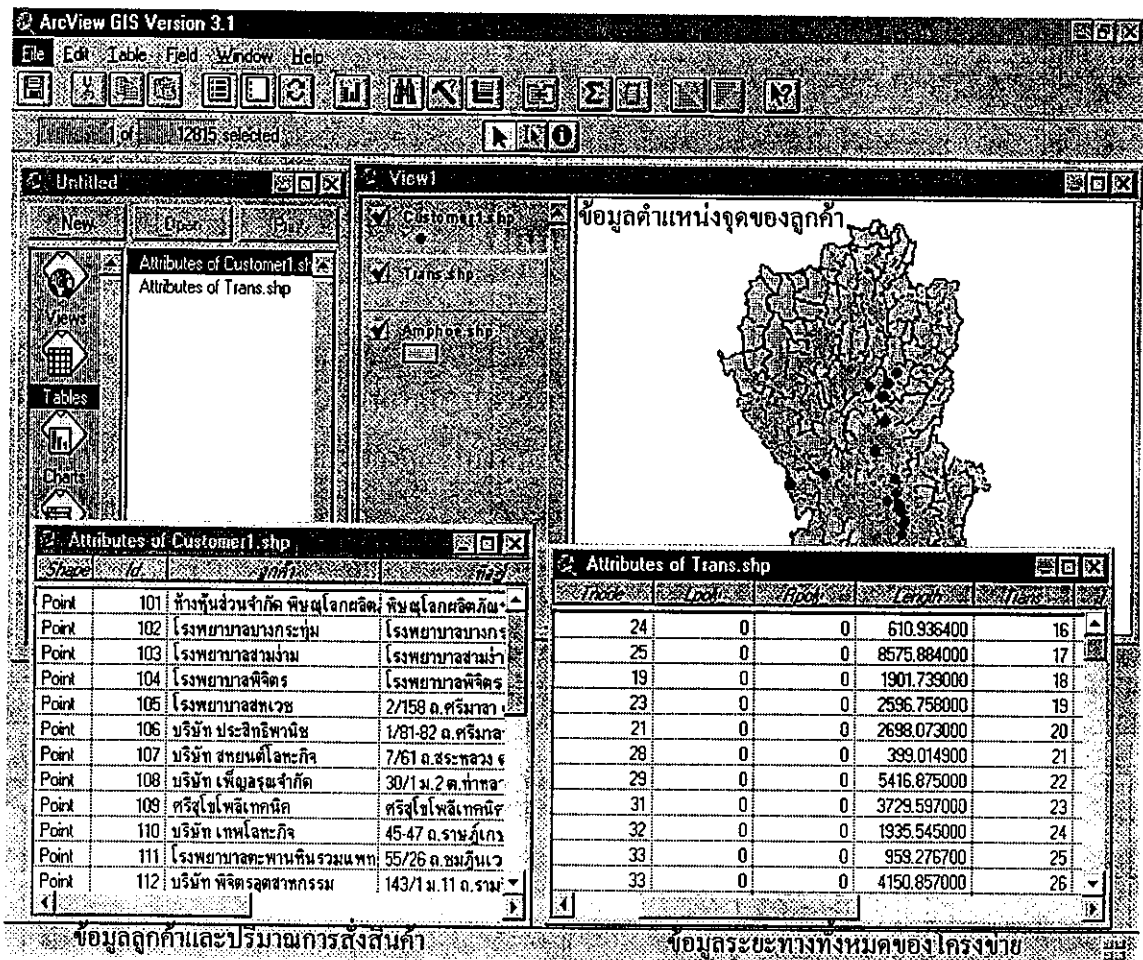


บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูลที่ได้ คือ จำนวนของลูกค้าทั้งหมด , ปริมาณการสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า และระยะทางทั้งหมดของโครงข่าย ดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4.2 ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนของการจัดเส้นทางใหม่

4.2.1 ทำการแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 4 กลุ่ม ให้กับรถแต่ละคัน (4 คัน ไม่รวมรถเสริม)

4.2.1.1 ในการใช้คำสั่ง FindClosestFac (ภาคผนวก ข) ในโปรแกรม Arcview ต้องการกำหนดจุดเริ่มต้นของการกระจายสินค้า ดังนั้น จึงทำการทดลองกำหนดเพื่อให้ได้จุดกระจายสินค้าที่เหมาะสม 4 จุด แล้วทำการหาจุดลูกค้าอื่นที่อยู่ในรัศมีที่ใกล้เคียง โดยใช้วิธีสุ่มพิจารณาหาจุดกระจายสินค้าที่มีกลุ่มลูกค้าอื่นตั้งอยู่โดยรอบพอสมควร และกำหนดระยะทางที่เริ่มวัดตั้งแต่จุดกระจายสินค้านั้นออกไปตามเส้นถนนเป็นระยะทาง 77,762 เมตร โดยทำการกำหนดในคำสั่ง FindClosestFac โดยให้จุดที่อยู่ไกลจากจุดกระจายสินค้ามากที่สุดที่อยู่ในระยะทางที่กำหนด เป็นตัวกำหนดว่าจะเลื่อนจุดกระจายสินค้าไปจุดอื่นหรือไม่ เพื่อให้เกิดการซ้อนทับกันของกลุ่มลูกค้าระหว่างจุดกระจายสินค้านี้กับจุดกระจายสินค้าอื่นน้อยที่สุด

4.2.1.2 ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากการเขียนโปรแกรมช่วย จะมีบางจุดลูกค้าที่มีการซ้อนทับกัน คือ 102 C2 , 103 C3 , 104 C4 , 105 C5 , 106 C6 , 107 C7 , 108 C8 , 109 C9 , 214 C14 เนื่องจากจุดลูกค้าเหล่านี้อยู่ในรัศมีของจุดเริ่มกระจายสินค้า 2 จุด คือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิษณุโลกผลิตภัณฑ์แก๊ส และโรงพยาบาลตะพานหินรวมแพทย์ จึงทำการพิจารณาระยะทางและปริมาณการขนส่งแล้วทำการแบ่งกลุ่มลูกค้าออกมา ดังตาราง

ตาราง 4.1 แสดงจุดการกระจายสินค้า

ID	จุดการกระจายสินค้า
101	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิษณุโลกผลิตภัณฑ์แก๊ส
111	C11
119	C19
129	C29

4.2.1.3 จากนั้นทำการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการขนส่งสินค้าของรถแต่ละคัน แต่เนื่องจากโปรแกรม Arcview ที่ใช้ สามารถหาเส้นทางได้ครั้งละ 1 เส้นทางเท่านั้น จึงเขียนโปรแกรมช่วยเพื่อให้สามารถหาเส้นทางได้ครั้งละ 4 เส้นทางตามจำนวนรถ จากคำสั่ง FindBestOrder (ภาคผนวก ค) และให้รถทั้ง 4 คัน วิ่งตามเส้นทางที่ทำการจัดไว้สำหรับรถแต่ละคัน

4.2.2 ตรวจสอบว่ากลุ่มลูกค้าที่ทำการแบ่งให้กับรถแต่ละคันนั้น มีจำนวนถึงรวมทั้งหมดไม่เกิน 80 ถัง เพราะพื้นที่ที่ใช้ในการบรรทุกของรถแต่ละคันสามารถบรรทุกได้ 80 ถัง

ตาราง 4.2 กลุ่มลูกค้าของรถคันที่ 1

ID	ลูกค้า	ความต้องการสินค้าต่อ 2 วัน (ถัง)
101	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิชญ โสภผลิตภัณฑ์แก๊ส	0
102	C2	4
103	C3	2
104	C4	12
106	C6	5
116	C16	40
117	C17	4
118	C18	2

จำนวนถึงรวมทั้งหมด 69 ถัง

ตาราง 4.3 อธิบายเส้นทางภาระขนส่งของรถคันที่ 1

เดินทางจาก	ไปยัง	เป็นระยะทาง (เมตร)
101	102	33,913.48
102	106	35,630.28
106	104	1,709.62
104	103	21,498.15
103	117	107,499.59
117	116	2,378.15
116	118	1,231.44
118	101	69,380.41

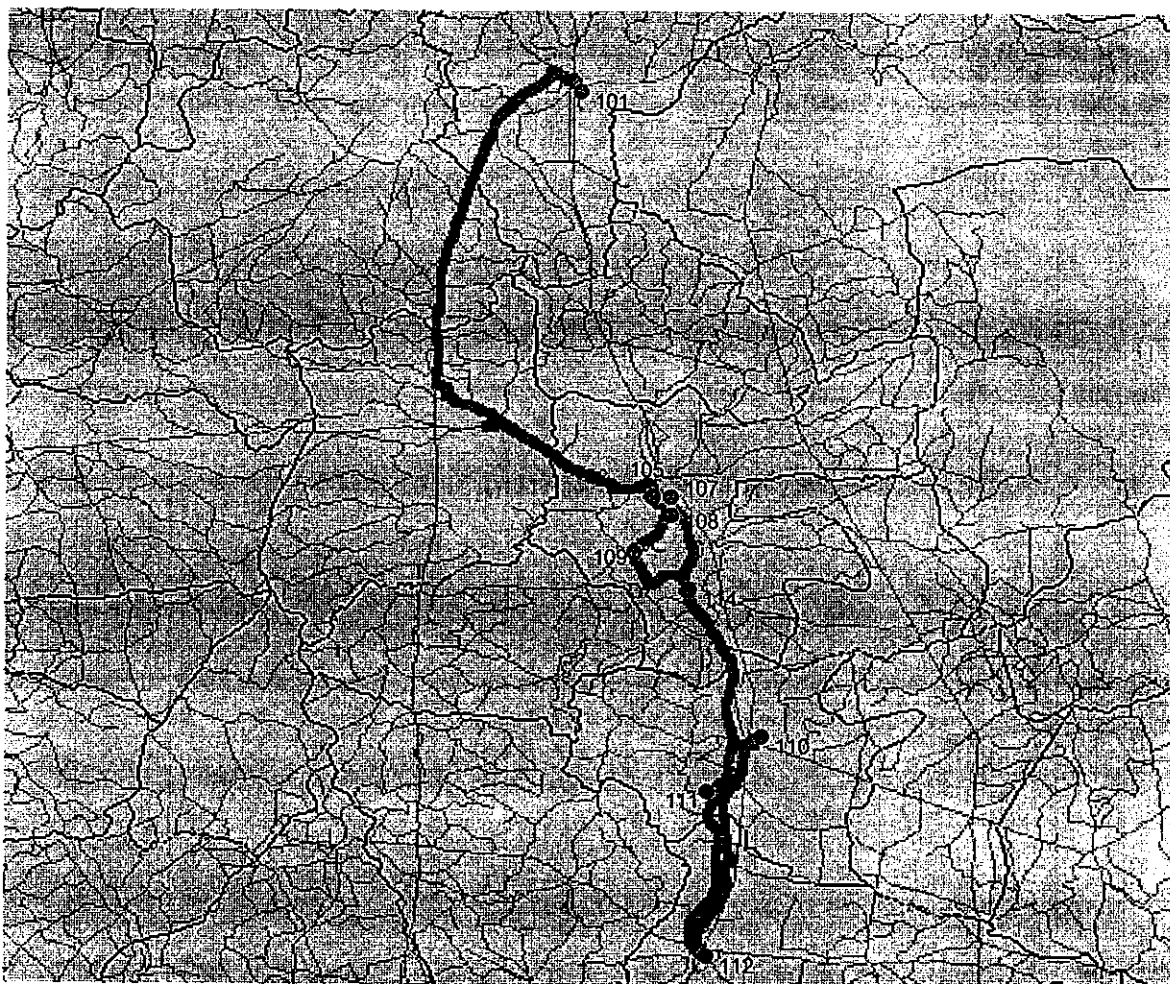
ระยะทางรวมทั้งหมดของรถคันที่ 1 เท่ากับ 273,241.09 เมตร

ตาราง 4.4 กลุ่มลูกค้าของรถคันที่ 2

ID	ลูกค้า	ความต้องการสินค้าต่อ 2 วัน (ถัง)
101	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิชญ โลกผลิตภัณฑ์แก๊ส	0
105	C5	18
107	C7	11
108	C8	1
109	C9	1
110	C10	11
111	C11	3
112	C12	1
114	C14	32

จำนวนถังรวมทั้งหมด 78 ถัง

เส้นทางที่จัดแล้วของรถคันที่ 2



รูปที่ 4.3 เส้นทางกรชนส่งสินค้าของรถคันที่ 2

ตาราง 4.5 อธิบายเส้นทางการขนส่งของรถคันที่ 2

เดินทางจาก	ไปยัง	เป็นระยะทาง (เมตร)
101	105	65,407.96
105	108	2,145.91
108	110	28,732.73
110	112	24,847.96
112	111	19,430.12
111	114	21,258.88
114	109	9,365.35
109	107	6,863.72
107	101	66,619.15

ระยะทางรวมทั้งหมดของรถคันที่ 2 เท่ากับ 244,671.78 เมตร

ตาราง 4.6 กลุ่มลูกค้าของรถคันที่ 3

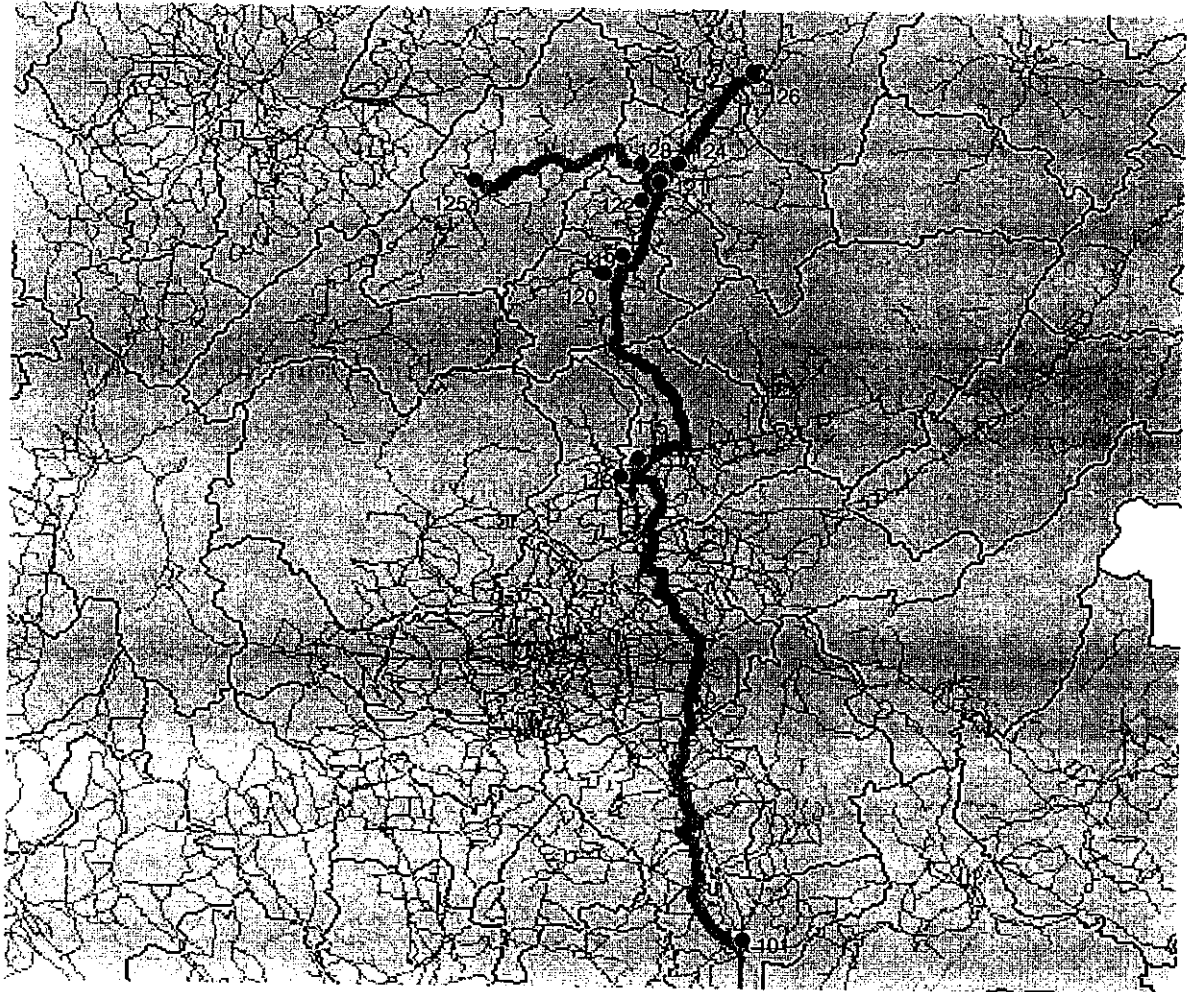
ID	ลูกค้า	ความต้องการสินค้าต่อ 2 วัน (ถัง)
101	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิชญ โลกผลิตภัณฑ์แก๊ส	0
113	C13	17
115	C15	2
119	C19	5
120	C20	3
121	C21	20
122	C22	9
123	C23	4
124	C24	6
125	C25	5

ตาราง 4.6 (ต่อ) กลุ่มลูกค้าของรถคันที่ 3

ID	ลูกค้า	ความต้องการสินค้าต่อ 2 วัน (ถัง)
126	C26	3

จำนวนถังรวมทั้งหมด 74 ถัง

เส้นทางที่จัดแล้วของรถคันที่ 3



รูปที่ 4.4 เส้นทางการขนส่งสินค้าของรถคันที่ 3

ตาราง 4.7 อธิบายเส้นทางภาระขนส่งของรถคันที่ 3

เดินทางจาก	ไปยัง	เป็นระยะทาง (เมตร)
101	113	11,4871.31
113	120	55,067.15
120	125	61,294.89
125	123	35,057.60
123	126	26,068.10
126	124	23,582.09
124	121	1,918.82
121	122	648.24
122	119	18,636.21
119	115	52,160.77
115	101	113,885.89

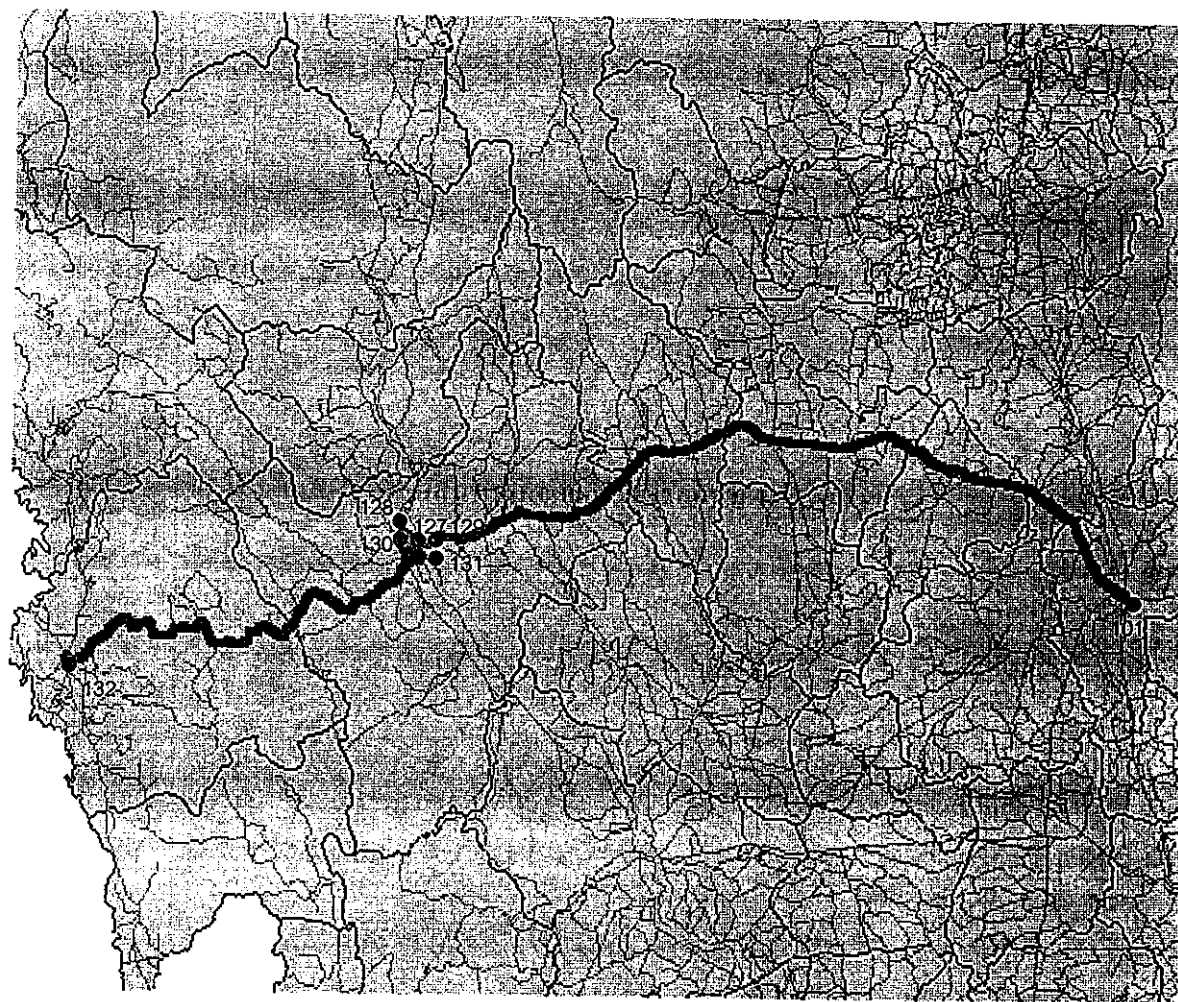
ระยะทางรวมทั้งหมดของรถคันที่ 3 เท่ากับ 503,191.07 เมตร

ตาราง 4.8 กลุ่มลูกค้าของรถคันที่ 4

ID	ลูกค้า	ความต้องการสินค้าต่อ 2 วัน (ถัง)
101	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิชญ โลกผลิตภัณฑ์แก๊ส	0
127	C27	3
128	C28	5
129	C29	4
130	C30	1
131	C31	2
132	C32	4

จำนวนดังรวมทั้งหมด 19 ถัง

เส้นทางที่จัดแล้วของรถคันที่ 4



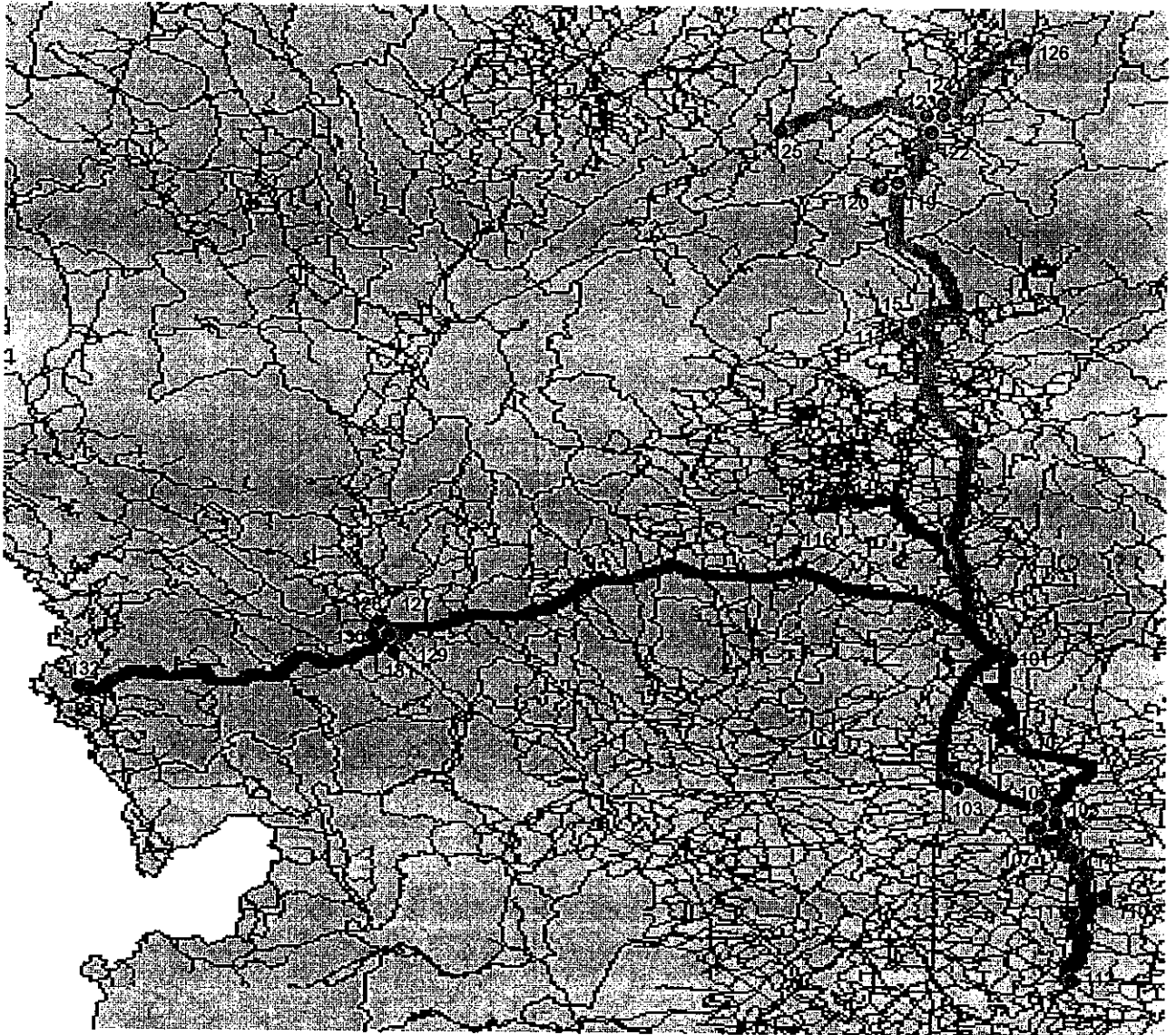
รูปที่ 4.5 เส้นทางการขนส่งสินค้าของรถคันที่ 4

ตาราง 4.9 อธิบายเส้นทางการขนส่งของรถคันที่ 4

เดินทางจาก	ไปยัง	เป็นระยะทาง (เมตร)
101	129	138,880.84
129	131	2,568.72
131	132	77,111.39
132	130	76,736.72
130	127	5,642.28
127	128	1,778.53
128	101	139,619.08

ระยะทางรวมทั้งหมดของรถคันที่ 4 เท่ากับ 442,337.56 เมตร

เส้นทางที่จัดแล้วของรถทั้ง 4 คัน



รูปที่ 4.6 เส้นทางรถขนส่งสินค้าของรถทั้ง 4 คัน

ระยะทางรวมทั้งโครงข่ายการรถขนส่งสินค้าทั้ง 4 คัน

$$273,241.09 + 244,671.78 + 503,191.07 + 442,337.56 = 1,463,441.5 \text{ เมตร}$$

ตาราง 4.10 เปรียบเทียบปริมาณการบรรทุกและระยะทางของรถทั้ง 4 คัน

รถคันที่	ปริมาณการบรรทุก (ถัง)	ระยะทาง (เมตร)
1	69	273,241.09
2	78	244,671.78
3	74	503,191.07
4	19	442,337.56

เมื่อพิจารณารถขนส่งสินค้าคันที่ 3 กับรถขนส่งสินค้าคันที่ 4 จะพบว่ารถคันที่ 3 มีปริมาณการบรรทุก 74 ถัง และวิ่งเป็นระยะทาง 503,191.07 เมตร ซึ่งมีปริมาณการบรรทุกมากและระยะทางไกล แต่รถคันที่ 4 มีปริมาณการบรรทุก 19 ถัง และวิ่งเป็นระยะทาง 442,337.56 เมตร ซึ่งมีปริมาณการบรรทุกน้อยแต่วิ่งระยะทางไกล ทั้งนี้อาจทำการแบ่งกลุ่มใหม่ได้โดยใช้รถขนส่งสินค้าเพียง 3 คัน โดยแบ่งถึงแก๊สของรถคันที่ 4 จำนวน 11 ถัง ไปไว้กับรถคันที่ 1 แบ่งถึงแก๊ส 2 ถัง ไปไว้กับรถคันที่ 2 และแบ่งถึงแก๊สอีก 6 ถัง ไปไว้กับรถคันที่ 3 แต่ต้องทำการแบ่งกลุ่มลูกค้าใหม่และทำการ Run โปรแกรม เพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุดใหม่อีกครั้ง

คำตอบที่ได้ไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุด แต่เป็นคำตอบที่ดีเหมาะสมตามเวลาที่ใช้ในการคำนวณ (Heuristic Procedure) เนื่องจากอาจมีจุดกระจายสินค้าอื่นที่เหมาะสมและดีกว่า 4 จุดกระจายสินค้าที่กำหนด

4.3 ประสิทธิภาพในการจัดเส้นทาง

ระยะทางรวมของโครงข่ายเดิม คือ 1,722,782.508 เมตร

ระยะทางรวมของโครงข่ายใหม่ คือ 1,463,441.5 เมตร

ดังนั้น ระยะทางลดลง $1,722,782.508 - 1,463,441.5 = 259,341.008$ เมตร

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ $[(1,722,782.508 - 1,463,441.5) / 1,722,782.508] * 100 = 15.05361279\%$

ดังนั้นระยะทางรวมทั้งโครงข่ายของเส้นทางใหม่ลดลง 15 %